



15. 01. 2004

REC'D 23 FEB 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

EP 03/50964

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété Industrielle
Le Chef du Département des brevets

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI




REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CS 540 V / 2E0899

| | | | |
|--|----------------------|---|--|
| REMISE DES PIÈCES DATE 20 DEC 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0216363 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 20 DEC. 2002 | | 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Ivan CHAPEROT THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13, avenue du Président Salvador Allende 94117 ARCUEIL Cedex | |
| Vos références pour ce dossier (facultatif) 62973 | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | | | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° / / | |
| ou demande de certificat d'utilité initiale | | N° / / | |
| Transformation d'une demande de brevet européen | | <input type="checkbox"/> N° / / | |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) | | | |
| BOITIER HYPERFREQUENCE A MONTAGE DE SURFACE ET MONTAGE CORRESPONDANT AVEC UN CIRCUIT MULTICOUCHE. | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR | | <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| Nom ou dénomination sociale | | THALES | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | Société Anonyme | |
| N° SIREN | | 5 . 5 . 9 . 0 . 5 . 9 . 0 . 2 . 4 | |
| Code APE-NAF | | | |
| Adresse | Rue | 173 Boulevard Haussmann | |
| | Code postal et ville | 75008 PARIS | |
| Pays | | FRANCE | |
| Nationalité | | FRANCAISE | |
| N° de téléphone (facultatif) | | | |
| N° de télécopie (facultatif) | | | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |

| | | | |
|---|----------------------|--|---------------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 20 DEC 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0216363 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | Réservé à l'INPI | |
| Vos références pour ce dossier : (facultatif) 67973 | | | |
| 6 MANDATAIRE | | | |
| Nom | | CHAPEROT | |
| Prénom | | Ivan | |
| Cabinet ou Société | | THALES | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | | 8325 | |
| Adresse | Rue | 13, Avenue du Président Salvador Allende | |
| | Code postal et ville | 94117 | ARCUEIL Cedex |
| N° de téléphone (facultatif) | | 01.41.48.45.34 | |
| N° de télécopie (facultatif) | | 01.41.48.45.01 | |
| Adresse électronique (facultatif) | | ivan.chaperot@thalesgroup.com | |
| 7 INVENTEUR (S) | | | |
| Les inventeurs sont les demandeurs | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé | |
| Paiement échelonné de la redevance | | Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence): | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Ivan CHAPEROT | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  | |

La présente invention concerne un boîtier hyperfréquence à montage de surface et un tel boîtier monté sur un circuit multicouche. Elle s'applique notamment aux boîtiers hyperfréquences utilisés dans les domaines de l'avionique, des télécommunications, du spatial.

5 Les composants hyperfréquences sont généralement placés dans des boîtiers, appelés boîtiers hyperfréquences, dont une fonction est de protéger les composants de l'environnement électromagnétique extérieur et d'éviter la propagation de modes parasites à l'intérieur. A cet effet, le volume intérieur des boîtiers hyperfréquences est entouré d'une surface conductrice
10 formant une masse, les dimensions d'un boîtier étant inférieures à une demi longueur d'onde (de l'ordre de 70mm pour une fréquence de 20GHz). Les boîtiers hyperfréquences ont pour autre fonction de protéger les composants de l'environnement physique extérieur, notamment de l'humidité. A cet effet, les boîtiers sont fermés de manière hermétique, un gaz neutre étant enfermé
15 dans le boîtier.

Afin de réaliser des fonctions hyperfréquences, il est nécessaire d'interconnecter différents composants hyperfréquences, de les alimenter et de les commander par des signaux basses fréquences, les différents composants étant placés dans des boîtiers différents.

20 Il est connu d'utiliser des boîtiers hyperfréquences dits "Planar Pack" dans la littérature anglo-saxonne. Un boîtier "Planar Pack" comprend un élément en céramique et une feuille métallique gravée, dite "Lead Frame" dans la littérature anglo-saxonne. L'élément en céramique a généralement une base en forme de U, et est fermé par un couvercle brasé sur cette base
25 pour assurer l'herméticité. Un composant hyperfréquence (puce nue par exemple) peut être placé dans l'élément en céramique. Une surface de l'élément en céramique est dorée pour former une masse. La base en U est portée par la feuille métallique gravée. Cette feuille métallique comprend des lignes microstrip pour acheminer les signaux hyperfréquences jusqu'au
30 composant hyperfréquence, et des lignes pour acheminer les signaux basses fréquences (alimentation, commande).

Cependant, les lignes hyperfréquences rayonnent dans le demi-espace délimité par la feuille métallique ("Lead Frame") du côté de l'élément céramique. Ceci entraîne des couplages électromagnétiques parasites entre

l'entrée et la sortie hyperfréquence d'un même boîtier d'une part, et entre des boîtiers voisins d'autre part.

Afin d'éviter ces couplages parasites, il est connu d'ajouter des parois métalliques autour des lignes microstrip. Cependant cette solution est
 5 très onéreuse du fait de l'utilisation de puces nues qu'il est nécessaire de tester au préalable. De plus, les parois métalliques occupent un volume important, et leur installation nécessite des opérations manuelles. De plus, cette solution est difficile à mettre en œuvre pour des gammes de fréquences élevées, car les fréquences augmentant, les dimensions caractéristiques
 10 diminuent.

L'invention vise à résoudre ces inconvénients. Un but de l'invention est de réaliser des entrées-sorties (hyperfréquences et basses fréquences) dans des boîtiers hyperfréquences, en évitant tout couplage électromagnétique parasite, et ce de manière simple.

15 A cet effet, l'invention a notamment pour objet un boîtier hyperfréquence à montage de surface, délimitant un volume intérieur, comprenant au moins :

- une cage de Faraday formée par une surface conductrice entourant le volume intérieur,
- 20 - un point de connexion placé à l'extérieur de la cage de Faraday, le point de connexion étant destiné à être relié électriquement à un circuit extérieur,
- une entrée-sortie traversant la cage de Faraday et reliée électriquement au point de connexion,
- 25 - une base formant une face du boîtier, la surface extérieure de la base formant une surface de montage destinée à être appliquée sur le circuit extérieur, le point de connexion étant placé sur la surface de montage, de sorte que le point de connexion est placé entre la cage de Faraday et le circuit extérieur lorsque le boîtier est monté sur le circuit extérieur.

30 Ainsi, l'entrée-sortie est confinée entre une face du boîtier d'un côté, et le circuit de l'autre côté. Les rayonnements dans le demi-espace sont arrêtés par le boîtier lui-même.

L'invention a aussi pour objet un montage comprenant un tel boîtier et un circuit multicouche, le boîtier étant monté sur le circuit
 35 multicouche, le circuit multicouche comprenant au moins un plan de masse

conducteur, un trou métallisé est réalisé dans le circuit multicouche en regard du point de connexion du boîtier, de manière à acheminer le signal à travers le plan de masse vers une piste du circuit.

5 Ainsi les lignes en surface sont supprimées et remplacées par des pistes du circuit multicouche.

Selon un mode de réalisation avantageux, les pistes du circuit multicouche sont placées entre deux plans de masse. De cette façon, l'implantation de la carte étant prévue pour que le signal reste en mode stripline (par l'intermédiaire d'un trou métallisé), on maintient la qualité de son
10 blindage.

L'invention a pour principaux avantages qu'elle permet, par rapport à un câblage direct sur un circuit, de démonter facilement le boîtier (car celui-ci est à montage de surface) pour réaliser des tests par exemple. De plus, les transitions étant verticales (perpendiculaires au plan du circuit),
15 le boîtier selon l'invention peut être utilisé dans des applications larges bandes.

Selon un mode de réalisation avantageux, les points de contacts sont formés par des billes conductrices. Ceci permet de réaliser les brasures simplement et de manière fiable, la distance entre le circuit et le boîtier étant
20 liée au diamètre des billes. De plus, le démontage du boîtier peut se faire en envoyant un jet d'air chaud sous le boîtier, ce qui ne serait pas possible si le boîtier était collé par exemple.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante présentée à titre d'illustration non limitative et faite en référence aux figures annexées, sur lesquelles :
25

- les figures 1 à 3, un exemple de mise en œuvre de l'invention avec un boîtier dans une configuration "face up" ;
- les figures 4 à 7, un autre exemple de mise en œuvre de l'invention avec un boîtier dans une configuration "face down".

30

On se réfère maintenant aux figures 1 à 3 sur lesquelles est représenté un exemple de mise en œuvre de l'invention, avec un boîtier de type "face up", c'est à dire dont le ou les composants hyperfréquences sont placés sur la paroi du boîtier qui est destinée à être montée sur le circuit
35 extérieur.

conducteur, un trou métallisé est réalisé dans le circuit multicouche en regard du point de connexion du boîtier, de manière à acheminer le signal à travers le plan de masse vers une piste du circuit.

Ainsi les lignes en surface sont supprimées et remplacées par des
5 pistes du circuit multicouche.

Selon un mode de réalisation avantageux, les pistes du circuit multicouche sont placées entre deux plans de masse. De cette façon, l'implantation de la carte étant prévue pour que le signal reste en mode stripline (par l'intermédiaire d'un trou métallisé), on maintient la qualité de son
10 blindage.

Selon un mode de réalisation avantageux, le point de connexion est relié à l'entrée-sortie par une liaison droite, la liaison étant perpendiculaire au circuit extérieur lorsque le boîtier est monté dessus.

Selon un mode de réalisation avantageux, le point de connexion
15 est formé par une bille de signal conductrice, le boîtier comprend en outre une structure coaxiale blindant le point de connexion, la structure coaxiale étant formée par des billes de masse, conductrices, reliées électriquement à la cage de Faraday, placées autour de la bille de signal.

Selon un mode de réalisation avantageux, un composant est placé
20 dans le volume intérieur du boîtier, le composant étant porté par un radiateur formant une face de boîtier, le radiateur étant opposé à la face portant la surface de montage.

L'invention a pour principaux avantages qu'elle permet, par rapport à un câblage direct sur un circuit, de démonter facilement le boîtier
25 (car celui-ci est à montage de surface) pour réaliser des tests par exemple. De plus, les transitions étant verticales (perpendiculaires au plan du circuit), le boîtier selon l'invention peut être utilisé dans des applications larges bandes.

Selon un mode de réalisation avantageux, les points de contacts
30 sont formés par des billes conductrices. Ceci permet de réaliser les brasures simplement et de manière fiable, la distance entre le circuit et le boîtier étant liée au diamètre des billes. De plus, le démontage du boîtier peut se faire en envoyant un jet d'air chaud sous le boîtier, ce qui ne serait pas possible si le boîtier était collé par exemple.

Le boîtier 1 permet de délimiter un volume intérieur 1a. Une base 3 forme une paroi du boîtier. La base est destinée à être montée sur le circuit extérieur 6. La base 3 peut être un circuit imprimé comprenant deux couches conductrices. Bien entendu, le circuit imprimé formant la base peut
 5 comprendre un nombre différent de couches conductrices. Le circuit formant la base 3 peut être réalisé en utilisant un matériau isolant, de préférence organique. Ce matériau isolant peut être métallisé par du Cuivre par exemple pour former les deux couches conductrices. En d'autres termes, le circuit comprend une épaisseur de matériau isolant 3d, sur laquelle sont déposées
 10 des couches conductrices de part et d'autre de l'épaisseur isolante.

La première couche conductrice forme une face intérieure du boîtier 1. Cette couche comprend des surfaces conductrices 3a, 3b, 3c gravées par des procédés connus de l'homme du métier.

La seconde couche conductrice peut former une face extérieure
 15 du boîtier (dans cet exemple). Elle comprend essentiellement une surface conductrice unique 3e. Cette surface conductrice 3e recouvre presque entièrement toute la surface de la base 3 en formant une masse. Cette masse est destinée à être reliée électriquement au circuit extérieur 6.

Le boîtier comporte en outre une structure conductrice 4, 5 qui
 20 forme avec la surface 3e, une cage de Faraday entourant le volume intérieur 1a du boîtier. Le volume intérieur 1a est ainsi protégé contre les perturbations électromagnétiques extérieures. La structure conductrice peut être formée par un capot métallisé. Selon une variante de réalisation, la structure conductrice peut (comme représenté sur la figure 1) être formée par
 25 des murs métalliques 4 recouverts par une plaque métallique 5. La plaque métallique 5, les murs 4, et la base 3 peuvent être brasés.

Un composant hyperfréquence 2 est montée dans le boîtier 1. La masse du composant est en contact avec une surface conductrice 3b de la couche intérieure de la base 3. Le composant hyperfréquence peut être une
 30 puce nue par exemple. Cette puce peut être brasée ou collée avec une colle conductrice, de préférence brasée, sur la surface conductrice 3b. La surface conductrice 3b est reliée électriquement à la couche extérieure 3e (voir figure 3) par un ou plusieurs, de préférence plusieurs, trous métallisés 7b. On réalise ainsi une masse hyperfréquence. Avantagement, les trous
 35 métallisés 7b sont bouchés pour assurer l'étanchéité du boîtier 1.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante présentée à titre d'illustration non limitative et faite en référence aux figures annexées, sur lesquelles :

- les figures 1 à 3, un exemple de mise en œuvre de l'invention avec un boîtier dans une configuration "face up" ;
- les figures 4 à 7, un autre exemple de mise en œuvre de l'invention avec un boîtier dans une configuration "face down".

On se réfère maintenant aux figures 1 à 3 sur lesquelles est représenté un exemple de mise en œuvre de l'invention, avec un boîtier de type "face up", c'est à dire dont le ou les composants hyperfréquences sont placés sur la paroi du boîtier qui est destinée à être montée sur le circuit extérieur.

Le boîtier 1 permet de délimiter un volume intérieur 1a. Une base 3 forme une paroi du boîtier. La base est destinée à être montée sur le circuit extérieur 6. La base 3 peut être un circuit imprimé comprenant deux couches conductrices. Bien entendu, le circuit imprimé formant la base peut comprendre un nombre différent de couches conductrices. Le circuit formant la base 3 peut être réalisé en utilisant un matériau isolant, de préférence organique. Ce matériau isolant peut être métallisé par du Cuivre par exemple pour former les deux couches conductrices. En d'autres termes, le circuit comprend une épaisseur de matériau isolant 3d, sur laquelle sont déposées des couches conductrices de part et d'autre de l'épaisseur isolante.

La première couche conductrice forme une face intérieure du boîtier 1. Cette couche comprend des surfaces conductrices 3a, 3b, 3c gravées par des procédés connus de l'homme du métier.

La seconde couche conductrice peut former une face extérieure du boîtier (dans cet exemple). Elle comprend essentiellement une surface conductrice unique 3e. Cette surface conductrice 3e recouvre presque entièrement toute la surface de la base 3 en formant une masse. Cette masse est destinée à être reliée électriquement au circuit extérieur 6.

Le boîtier comporte en outre une structure conductrice 4, 5 qui forme avec la surface 3e, une cage de Faraday entourant le volume intérieur 1a du boîtier. Le volume intérieur 1a est ainsi protégé contre les perturbations électromagnétiques extérieures. La structure conductrice peut

Les entrées-sorties hyperfréquences et basses fréquences de la puce 2 sont reliées à des pistes 3a de la couche intérieure de la base 3, par exemple avec des fils conducteurs 9. Chaque piste 3a est reliée électriquement à un disque 30 (voir figure 3) de la couche extérieure de la base 3. Cette liaison électrique est réalisée par des trous métallisés de signal 7a et 7c, traversant la base 3, acheminant respectivement les signaux hyperfréquences et les signaux basses fréquences. Avantageusement, les trous métallisés 7a et 7c sont bouchés pour assurer l'étanchéité du boîtier 1. Les disques 30 sont isolés électriquement de la couche conductrice extérieure 3e. A cet effet, des évidements 31 sont réalisés dans la couche conductrice 3e.

Selon un premier mode de réalisation, les disques 30 forment des points de connexion du boîtier 1. Ces points de connexion sont destinés à être reliés électriquement directement au circuit extérieur 6. Les liaisons (non représentées) entre le circuit extérieur 6 et les points de connexions peuvent se faire par brasure ou collage.

Selon un mode de réalisation avantageux (voir figure 1), des billes conductrices 8a sont placés en contact avec les disques 30. Ces billes conductrices 8a font partie intégrante du boîtier. Elles forment alors les points de connexion du boîtier à la place des disques 30. Les billes conductrices 8a peuvent être des billes d'étain-plomb par exemple. Elles présentent l'avantage de ne pas se déformer lors du montage du boîtier sur le circuit extérieur 6, ce qui permet de maîtriser la distance entre le boîtier 1 et le circuit 6. Les billes 8a peuvent être brasées ou collées, de préférence brasées, sur le circuit 6.

La couche conductrice intérieure peut comprendre une surface conductrice 3c. La surface conductrice 3c est reliée électriquement avec la couche conductrice extérieure 3e par des trous métallisés, de préférence bouchés. Avantageusement ces trous métallisés sont répartis selon un maillage régulier. Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les pistes conductrices 3a destinées à transmettre des signaux hyperfréquences sont placées dans des évidements 20 de la surface conductrice 3c, de sorte à blinder ces pistes dans le plan de ces pistes (couche intérieure).

Selon un mode de réalisation avantageux, des trous métallisés de masse 21 relient électriquement la surface conductrice intérieure 3c avec la

être formée par un capot métallisé. Selon une variante de réalisation, la structure conductrice peut (comme représenté sur la figure 1) être formée par des murs métalliques 4 recouverts par une plaque métallique 5. La plaque métallique 5, les murs 4, et la base 3 peuvent être brasés.

5 Un composant hyperfréquence 2 est montée dans le boîtier 1. La masse du composant est en contact avec une surface conductrice 3b de la couche intérieure de la base 3. Le composant hyperfréquence peut être une puce nue par exemple. Cette puce peut être brasée ou collée avec une colle conductrice, de préférence brasée, sur la surface conductrice 3b. La surface
10 conductrice 3b est reliée électriquement à la couche extérieure 3e (voir figure 3) par un ou plusieurs, de préférence plusieurs, trous métallisés 7b. On réalise ainsi une masse hyperfréquence. Avantageusement, les trous métallisés 7b sont bouchés pour assurer l'étanchéité du boîtier 1.

Les entrées-sorties hyperfréquences et basses fréquences de la
15 puce 2 sont reliées à des pistes 3a de la couche intérieure de la base 3, par exemple avec des fils conducteurs 9. Chaque piste 3a est reliée électriquement à un disque 30 (voir figure 3) de la couche extérieure de la base 3. Cette liaison électrique est réalisée par des trous métallisés de signal 7a et 7c, traversant la base 3, acheminant respectivement les signaux
20 hyperfréquences et les signaux basses fréquences. Avantageusement, les trous métallisés 7a et 7c sont bouchés pour assurer l'étanchéité du boîtier 1. Les disques 30 sont isolés électriquement de la couche conductrice extérieure 3e. A cet effet, des évidements 31 sont réalisés dans la couche conductrice 3e.

25 Selon un premier mode de réalisation, les disques 30 forment des points de connexion du boîtier 1. Ces points de connexion sont destinés à être reliés électriquement directement au circuit extérieur 6. Les liaisons (non représentées) entre le circuit extérieur 6 et les points de connexions peuvent se faire par brasure ou collage.

30 Selon un mode de réalisation avantageux (voir figure 1), des billes conductrices 8a sont placés en contact avec les disques 30. Ces billes conductrices 8a font partie intégrante du boîtier. Elles forment alors les points de connexion du boîtier à la place des disques 30. Les billes conductrices 8a peuvent être des billes d'étain-plomb par exemple. Elles présentent
35 l'avantage de ne pas se déformer lors du montage du boîtier sur le circuit

couche conductrice extérieure 3e. Avantageusement ces trous sont bouchés pour assurer l'étanchéité du boîtier 1. Ils sont répartis en périphérie des trous métallisés de signaux hyperfréquences 7a. De cette manière, on réalise un blindage hyperfréquence dans l'épaisseur de la base 3, c'est à dire dans
 5 l'épaisseur isolante 3d. Avantageusement, ces trous métallisés sont au moins au nombre de trois par trou métallisé de signal hyperfréquence 7a. Ils sont de préférence répartis sur 360° de manière à former un blindage complet.

Selon un mode de réalisation avantageux, des billes conductrices
 10 de masse (non représentées) sont placées à la sortie des trous métallisés de masse 21. Ces billes conductrices font partie intégrante du boîtier 1. De cette manière, on forme une structure coaxiale qui blinde les connexions entre l'entrée-sortie hyperfréquence et le circuit 6. En d'autres termes, on réalise un blindage au niveau de la connexion elle-même, c'est à dire dans l'espace
 15 compris entre le boîtier et le circuit 6.

D'autres billes conductrices 8b, faisant partie intégrante du boîtier 1, peuvent être placées pour relier électriquement la surface conductrice 3e avec la masse du circuit 6. Ces billes conductrices 8b ne sont pas nécessairement dans le prolongement des trous métallisés 32 formés dans
 20 la base 3.

Avantageusement, le diamètre des billes (de masses et de signal hyperfréquence), le diamètre des trous métallisés, la distance entre une bille de signal et les billes de masses l'entourant, et le nombre de billes de masses, sont déterminés pour obtenir une impédance contrôlée, par
 25 exemple de 50 Ohm.

Le circuit 6 sur lequel est destiné à être monté le boîtier peut être un circuit multicouche. Le circuit 6 comprend au moins un plan de masse conducteur 6a. Un trou métallisé 10a est réalisé dans le circuit multicouche
 30 en regard de point de connexion 8a du boîtier 1, de sorte à acheminer le signal à travers le plan de masse conducteur 6a. Le signal arrive par l'intermédiaire du trou métallisé 10a à une piste 11 par exemple, la piste et le plan de masse formant une structure permettant de faire propager un signal hyperfréquence.

extérieur 6, ce qui permet de maîtriser la distance entre le boîtier 1 et le circuit 6. Les billes 8a peuvent être brasées ou collées, de préférence brasées, sur le circuit 6.

La couche conductrice intérieure peut comprendre une surface conductrice 3c. La surface conductrice 3c est reliée électriquement avec la couche conductrice extérieure 3e par des trous métallisés, de préférence bouchés. Avantageusement ces trous métallisés sont répartis selon un maillage régulier. Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les pistes conductrices 3a destinées à transmettre des signaux hyperfréquences sont placées dans des évidements 20 de la surface conductrice 3c, de sorte à blinder ces pistes dans le plan de ces pistes (couche intérieure).

Selon un mode de réalisation avantageux, des trous métallisés de masse 21 relient électriquement la surface conductrice intérieure 3c avec la couche conductrice extérieure 3e. Avantageusement ces trous sont bouchés pour assurer l'étanchéité du boîtier 1. Ils sont répartis en périphérie des trous métallisés de signaux hyperfréquences 7a. De cette manière, on réalise un blindage hyperfréquence dans l'épaisseur de la base 3, c'est à dire dans l'épaisseur isolante 3d. Avantageusement, ces trous métallisés sont au moins au nombre de trois par trou métallisé de signal hyperfréquence 7a. Ils sont de préférence répartis sur 360° de manière à former un blindage complet.

Selon un mode de réalisation avantageux, des billes conductrices de masse (non représentées) sont placées à la sortie des trous métallisés de masse 21. Ces billes conductrices font partie intégrante du boîtier 1. De cette manière, on forme une structure coaxiale qui blinde les connexions entre l'entrée-sortie hyperfréquence et le circuit 6. En d'autres termes, on réalise un blindage au niveau de la connexion elle-même, c'est à dire dans l'espace compris entre le boîtier et le circuit 6.

D'autres billes conductrices 8b, faisant partie intégrante du boîtier 1, peuvent être placées pour relier électriquement la surface conductrice 3e avec la masse du circuit 6. Ces billes conductrices 8b ne sont pas nécessairement dans le prolongement des trous métallisés 32 formés dans la base 3.

Selon un mode de réalisation avantageux, le circuit comprend un second plan de masse conducteur 6b placé sous la piste 11. En d'autres termes, le circuit 6 comprend deux couches de masse hyperfréquence 6a, 6b entre lesquelles se propage un signal hyperfréquence. On forme ainsi une
5 structure blindée.

Selon un mode de réalisation avantageux, une partie du signal étant acheminée entre les plans de masse 61 et 6b, on réalise au moins une connexion avec une autre couche du circuit 6 placée sous le plan de masse 6b. On peut ainsi propager des signaux hyperfréquences dans des couches
10 différentes 11, 12 du circuit 6.

Avantageusement, un troisième plan de masse 6c est placé sous la couche 12. Bien entendu, le circuit multicouche 6 peut avoir une configuration différente. Il peut comporter davantage de plans de masse et davantage de couche propageant des signaux hyperfréquences ou basses
15 fréquence.

Les billes de masse du boîtier sont de préférence reliées au plan de masse 6a. Elles peuvent aussi être reliées aux autres plans de masses par des trous métallisés.

Selon un mode de réalisation avantageux, les plans de masses conducteurs du circuit sont reliés entre eux par des trous métallisés 10b. On
20 forme ainsi un blindage hyperfréquence dans l'épaisseur du circuit.

On se réfère maintenant aux figures 4 à 7 sur lesquelles est représenté un exemple de mise en œuvre de l'invention, avec un boîtier de type "face down", c'est à dire dont le ou les composants hyperfréquences
25 sont placés sur une paroi du boîtier en regard de celle destinée à être montée sur le circuit extérieur. Cette configuration est utilisée pour les composants hyperfréquence devant dissiper de la chaleur (amplificateurs par exemple).

Le boîtier 40 permet de délimiter un volume intérieur 1a par rapport à l'extérieur 1b. Il comprend essentiellement un capot 41, 42 placé sur une base 45, 47. Le capot comprend essentiellement un radiateur 41 formé par une plaque rectangulaire, sous lequel est placé un cadre supérieur 42. La base comprend essentiellement un cadre inférieur 45 sous lequel est
35 placé une plaque rectangulaire 47. Lorsque le capot est sur la base, le cadre

Avantageusement, le diamètre des billes (de masses et de signal hyperfréquence), le diamètre des trous métallisés, la distance entre une bille de signal et les billes de masses l'entourant, et le nombre de billes de masses, sont déterminés pour obtenir une impédance contrôlée, par exemple de 50 Ohm.

Le circuit 6 sur lequel est destiné à être monté le boîtier peut être un circuit multicouche. Le circuit 6 comprend au moins un plan de masse conducteur 6a. Un trou métallisé 10a est réalisé dans le circuit multicouche en regard de point de connexion 8a du boîtier 1, de sorte à acheminer le signal à travers le plan de masse conducteur 6a. Le signal arrive par l'intermédiaire du trou métallisé 10a à une piste 11 par exemple, la piste et le plan de masse formant une structure permettant de faire propager un signal hyperfréquence.

Selon un mode de réalisation avantageux, le circuit comprend un second plan de masse conducteur 6b placé sous la piste 11. En d'autres termes, le circuit 6 comprend deux couches de masse hyperfréquence 6a, 6b entre lesquelles se propage un signal hyperfréquence. On forme ainsi une structure blindée.

Selon un mode de réalisation avantageux, une partie du signal étant acheminée entre les plans de masse 6a et 6b, on réalise au moins une connexion avec une autre couche du circuit 6 placée sous le plan de masse 6b. On peut ainsi propager des signaux hyperfréquences dans des couches différentes 11, 12 du circuit 6.

Avantageusement, un troisième plan de masse 6c est placé sous la couche 12. Bien entendu, le circuit multicouche 6 peut avoir une configuration différente. Il peut comporter davantage de plans de masse et davantage de couche propageant des signaux hyperfréquences ou basses fréquence.

Les billes de masse du boîtier sont de préférence reliées au plan de masse 6a. Elles peuvent aussi être reliées aux autres plans de masses par des trous métallisés.

Selon un mode de réalisation avantageux, les plans de masses conducteurs du circuit sont reliés entre eux par des trous métallisés 10b. On forme ainsi un blindage hyperfréquence dans l'épaisseur du circuit.

supérieur et le cadre inférieur sont superposés. La surface extérieure de la base forme une surface de montage, destinée à être montée sur le circuit extérieur (non représenté).

5 Le radiateur 41 est une pièce pouvant dissiper de la chaleur, de préférence en matériau électriquement conducteur non organique, tel que du métal, par exemple en Cuivre. Un composant hyperfréquence 2, tel qu'une puce nue, est relié par sa masse au radiateur. Cette liaison entre le composant hyperfréquence et le radiateur peut être réalisée par brasure.

10 Le cadre supérieur 42 (voir figures 4 et 5) est placé sous la face intérieure du radiateur 41. La périphérie extérieure 42b de ce cadre, rendue conductrice par exemple par un dépôt métallisé, affleure avec celle du radiateur 41. Le cadre 42 comprend une épaisseur électriquement isolante 42a, par exemple en matériau organique. Une couche électriquement conductrice 43 est déposée sous l'épaisseur isolante 42a. Par conséquent, la
15 couche conductrice 43 recouvre la surface du cadre opposée au radiateur 41.

Le cadre inférieur 45 (voir figures 4 et 6) est placé sous le cadre supérieur 42. La périphérie extérieure 45d de ce cadre, rendue conductrice par exemple par un dépôt métallisé, affleure avec celle du radiateur 41 et du
20 cadre supérieur 42. Ces périphéries extérieures forment les surfaces extérieures latérales du boîtier 40. Le cadre 45 comprend une épaisseur isolante 45a, par exemple en matériau organique, sur laquelle sont déposées de part et d'autre deux couches conductrices 44, 46, une première couche conductrice 44 étant en contact avec la couche conductrice 43 du cadre
25 supérieur 42, la seconde couche conductrice faisant face au circuit extérieur 6 lorsque le boîtier 40 est monté dessus. La seconde couche conductrice 46 comprend une surface 46b, formant une masse, recouvrant presque entièrement la surface du cadre sur laquelle elle est appliquée (voir figure 6). La couche conductrice 46 fait partie de la surface de montage.

30 La plaque 47 a sensiblement la même surface que le radiateur 42. La plaque 47 est placée dans la partie inférieure du cadre inférieur (voir figure 4). La surface extérieure de la plaque 47 fait partie de la surface de montage. Au moins une surface de la base 47 est conductrice, la base étant métallique ou métallisée. Cette surface forme une masse destinée à être

On se réfère maintenant aux figures 4 à 7 sur lesquelles est représenté un exemple de mise en œuvre de l'invention, avec un boîtier de type "face down", c'est à dire dont le ou les composants hyperfréquences sont placés sur une paroi du boîtier en regard de celle destinée à être montée sur le circuit extérieur. Cette configuration est utilisée pour les composants hyperfréquence devant dissiper de la chaleur (amplificateurs par exemple).

Le boîtier 40 permet de délimiter un volume intérieur 1a par rapport à l'extérieur 1b. Il comprend essentiellement un capot 41, 42 placé sur une base 45, 47. Le capot comprend essentiellement un radiateur 41 formé par une plaque rectangulaire, sous lequel est placé un cadre supérieur 42. La base comprend essentiellement un cadre inférieur 45 sous lequel est placée une plaque rectangulaire 47. Lorsque le capot est sur la base, le cadre supérieur et le cadre inférieur sont superposés. La surface extérieure de la base forme une surface de montage, destinée à être montée sur le circuit extérieur (non représenté).

Le radiateur 41 est une pièce pouvant dissiper de la chaleur, de préférence en matériau électriquement conducteur non organique, tel que du métal, par exemple en Cuivre. Un composant hyperfréquence 2, tel qu'une puce nue, est relié par sa masse au radiateur. Cette liaison entre le composant hyperfréquence et le radiateur peut être réalisée par brasure.

Le cadre supérieur 42 (voir figures 4 et 5) est placé sous la face intérieure du radiateur 41. La périphérie extérieure 42b de ce cadre, rendue conductrice par exemple par un dépôt métallisé, affleure avec celle du radiateur 41. Le cadre 42 comprend une épaisseur électriquement isolante 42a, par exemple en matériau organique. Une couche électriquement conductrice 43 est déposée sous l'épaisseur isolante 42a. Par conséquent, la couche conductrice 43 recouvre la surface du cadre opposée au radiateur 41.

Le cadre inférieur 45 (voir figures 4 et 6) est placé sous le cadre supérieur 42. La périphérie extérieure 45d de ce cadre, rendue conductrice par exemple par un dépôt métallisé, affleure avec celle du radiateur 41 et du cadre supérieur 42. Ces périphéries extérieures forment les surfaces extérieures latérales du boîtier 40. Le cadre 45 comprend une épaisseur

reliée électriquement avec le circuit extérieur (non représenté).
Avantageusement, cette surface est la surface de montage.

Une surface conductrice, faisant partie intégrante du boîtier, entoure le volume intérieur 1a, formant ainsi une cage de Faraday. Dans cet exemple, la surface conductrice est formée par le radiateur 41, la base 47 (métallisé ou métallique), la périphérie extérieure 42b, 45b des cadres superposés, et la surface 46b de la couche 46 faisant face au circuit.

On se réfère maintenant à la figure 5. Les entrées-sorties hyperfréquences et basses fréquences de la puce 2 sont reliées à des pistes 43a formées dans la couche conductrice 43. La liaison peut être réalisée avec des fils conducteurs 9. De préférence, l'épaisseur du cadre 41 est prévue pour que ces liaisons par fils soient les plus courtes possibles, ce qui est le cas lorsque la surface active de la puce est dans le plan de la couche conductrice 43. La couche conductrice 43 peut comprendre une surface 43b recouvrant presque entièrement l'épaisseur isolante 42a. Des évidements sont pratiqués à l'intérieur de la surface 43b pour l'isoler électriquement des pistes 43a.

Des trous métallisés 48 sont réalisés à l'intérieur de l'épaisseur isolante 45a. Les trous métallisés 48, de préférence bouchés pour assurer l'étanchéité, relient électriquement les pistes 43a de la couche 43 avec des disques 46a de la couche 46. Comme illustré sur la coupe verticale représentée figure 7, un trou métallisé 48 relie un disque conducteur 44a en haut du cadre inférieur avec un disque conducteur 46a en bas du cadre inférieur. Le disque conducteur 44a du haut est en contact avec une piste 43a. Des évidements réalisés dans la surface conductrice 46b permettent de l'isoler électriquement des disques 46a.

Selon un premier mode de réalisation, les disques 46a forment des points de connexion du boîtier 40, de la même manière que les disques 30 formaient les points de connexion du boîtier 1.

Selon un mode de réalisation avantageux (voir figure 4), des billes conductrices 8a sont placées en contact avec les disques 46a, ces billes faisant partie intégrante du boîtier. Elles forment alors les points de connexion du boîtier 40, de la même manière que pour le boîtier 1.

Selon un mode de réalisation avantageux, les trous métallisés sont blindés dans l'épaisseur de la couche isolante 45a. A cet effet, d'autres

isolante 45a, par exemple en matériau organique, sur laquelle sont déposées de part et d'autre deux couches conductrices 44, 46, une première couche conductrice 44 étant en contact avec la couche conductrice 43 du cadre supérieur 42, la seconde couche conductrice faisant face au circuit extérieur 6 lorsque le boîtier 40 est monté dessus. La seconde couche conductrice 46 comprend une surface 46b, formant une masse, recouvrant presque entièrement la surface du cadre sur laquelle elle est appliquée (voir figure 6). La couche conductrice 46 fait partie de la surface de montage.

La plaque 47 a sensiblement la même surface que le radiateur 42.

10 La plaque 47 est placée dans la partie inférieure du cadre inférieur (voir figure 4). La surface extérieure de la plaque 47 fait partie de la surface de montage. Au moins une surface de la base 47 est conductrice, la base étant métallique ou métallisée. Cette surface forme une masse destinée à être reliée électriquement avec le circuit extérieur (non représenté).

15 Avantageusement, cette surface est la surface de montage.

Une surface conductrice, faisant partie intégrante du boîtier, entoure le volume intérieur 1a, formant ainsi une cage de Faraday. Dans cet exemple, la surface conductrice est formée par le radiateur 41, la base 47 (métallisé ou métallique), la périphérie extérieure 42b, 45b des cadres superposés, et la surface 46b de la couche 46 faisant face au circuit.

20

On se réfère maintenant à la figure 5. Les entrées-sorties hyperfréquences et basses fréquences de la puce 2 sont reliées à des pistes 43a formées dans la couche conductrice 43. La liaison peut être réalisée avec des fils conducteurs 9. De préférence, l'épaisseur du cadre 41 est prévue pour que ces liaisons par fils soient les plus courtes possibles, ce qui est le cas lorsque la surface active de la puce est dans le plan de la couche conductrice 43. La couche conductrice 43 peut comprendre une surface 43b recouvrant presque entièrement l'épaisseur isolante 42a. Des évidements sont pratiqués à l'intérieur de la surface 43b pour l'isoler électriquement des pistes 43a.

25

30

Des trous métallisés 48 sont réalisés à l'intérieur de l'épaisseur isolante 45a. Les trous métallisés 48, de préférence bouchés pour assurer l'étanchéité, relient électriquement les pistes 43a de la couche 43 avec des disques 46a de la couche 46. Comme illustré sur la coupe verticale représentée figure 7, un trou métallisé 48 relie un disque conducteur 44a en

35

trous métallisés 49 peuvent être réalisés à l'intérieur de la couche isolante 45a, de la même manière que les trous métallisés 48. Les trous métallisés 49 permettent de relier électriquement les surfaces 43b et 46b formant des masses. De plus, la périphérie intérieure 45c du cadre inférieur peut être
5 rendue conductrice, sauf aux endroits où elle entre en contact avec les pistes 43a.

D'autres billes conductrices 8b, faisant partie intégrante du boîtier 40, peuvent être placées pour relier électriquement la surface conductrice 46b ainsi que la plaque 47 avec la masse du circuit extérieur (non
10 représenté).

Le circuit extérieur peut être un circuit multicouche du type de celui décrit en relation avec la figure 1. Le boîtier 40 est monté sur le circuit extérieur de la même manière que le boîtier 1.

En l'absence de billes conductrices, la surface extérieure de la
15 base 46, 47 forme la surface de montage du boîtier. En présence de billes conductrices 8a, 8b, celles-ci forment la surface de montage 50 du boîtier.

Les substrats de résine epoxy ne conviennent pas pour les applications hyperfréquences. Avantagusement, les parties isolantes du
20 boîtier sont réalisées avec un substrat hyperfréquence, c'est à dire un substrat ayant une constante diélectrique contrôlée et une tangente de perte faible (pertes de puissance hyperfréquence à travers le substrat). Le substrat hyperfréquence peut être par exemple un hydrocarbure chargé en fibres de verre et en poudre de silice, ou à base de téflon chargé.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à ces modes de réalisations donnés à titre d'exemple. Le boîtier selon l'invention n'est pas nécessairement formé avec des murs. On pourrait remplacer les murs et le couvercle par une seule pièce formant un capot métallique collé. Le boîtier selon l'invention n'est pas nécessairement une boîte parallélépipédique. Sa
30 fonction est de réaliser une interconnexion, de protéger un composant contre des agressions mécaniques, chimiques et d'éviter tout couplage électromagnétique. Le boîtier peut par exemple être formé par une résine entourant le composant.

haut du cadre inférieur avec un disque conducteur 46a en bas du cadre inférieur. Le disque conducteur 44a du haut est en contact avec une piste 43a. Des évidements réalisés dans la surface conductrice 46b permettent de l'isoler électriquement des disques 46a.

5 Selon un premier mode de réalisation, les disques 46a forment des points de connexion du boîtier 40, de la même manière que les disques 30 formaient les points de connexion du boîtier 1.

 Selon un mode de réalisation avantageux (voir figure 4), des billes conductrices 8a sont placées en contact avec les disques 46a, ces billes
10 faisant partie intégrante du boîtier. Elles forment alors les points de connexion du boîtier 40, de la même manière que pour le boîtier 1.

 Selon un mode de réalisation avantageux, les trous métallisés sont blindés dans l'épaisseur de la couche isolante 45a. A cet effet, d'autres trous métallisés 49 peuvent être réalisés à l'intérieur de la couche isolante
15 45a, de la même manière que les trous métallisés 48. Les trous métallisés 49 permettent de relier électriquement les surfaces 43b et 46b formant des masses. De plus, la périphérie intérieure 45c du cadre inférieur peut être rendue conductrice, sauf aux endroits où elle entre en contact avec les pistes 43a.

20 D'autres billes conductrices 8b, faisant partie intégrante du boîtier 40, peuvent être placées pour relier électriquement la surface conductrice 46b ainsi que la plaque 47 avec la masse du circuit extérieur (non représenté).

 Le circuit extérieur peut être un circuit multicouche du type de
25 celui décrit en relation avec la figure 1. Le boîtier 40 est monté sur le circuit extérieur de la même manière que le boîtier 1.

 En l'absence de billes conductrices, la surface extérieure de la base 46, 47 forme la surface de montage du boîtier. En présence de billes conductrices 8a, 8b, celles-ci forment la surface de montage 50 du boîtier.

30

 Les substrats de résine epoxy ne conviennent pas pour les applications hyperfréquences. Avantagusement, les parties isolantes du boîtier sont réalisées avec un substrat hyperfréquence, c'est à dire un substrat ayant une constante diélectrique contrôlée et une tangente de perte
35 faible (pertes de puissance hyperfréquence à travers le substrat). Le substrat

hyperfréquence peut être par exemple un hydrocarbure chargé en fibres de verre et en poudre de silice, ou à base de téflon chargé.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à ces modes de réalisations donnés à titre d'exemple. Le boîtier selon l'invention n'est pas nécessairement formé avec des murs. On pourrait remplacer les murs et le couvercle par une seule pièce formant un capot métallique collé. Le boîtier selon l'invention n'est pas nécessairement une boîte parallélépipédique. Sa fonction est de réaliser une interconnexion, de protéger un composant contre des agressions mécaniques, chimiques et d'éviter tout couplage électromagnétique. Le boîtier peut par exemple être formé par une résine entourant le composant.

REVENDEICATIONS

1. Boîtier hyperfréquence délimitant un volume intérieur, comprenant au moins :
 - une cage de Faraday formée par une surface conductrice entourant le volume intérieur,
 - 5 - un point de connexion placé à l'extérieur de la cage de Faraday, le point de connexion étant destiné à être relié électriquement à un circuit extérieur,
 - une entrée-sortie traversant la cage de Faraday et reliée électriquement au point de connexion,
 - 10 caractérisé en ce que le boîtier comprend en outre :
 - une base formant une face du boîtier, la surface extérieure de la base formant une surface de montage destinée à être appliquée sur le circuit extérieur, le point de connexion étant placé sur la surface de montage, de sorte que le point de connexion est placé entre la cage de Faraday et le
 - 15 circuit extérieur lorsque le boîtier est monté sur le circuit extérieur.
2. Boîtier selon la revendication 1 dans lequel le point de connexion est relié à l'entrée-sortie par une liaison droite, la liaison étant perpendiculaire au circuit extérieur lorsque le boîtier est monté dessus.
- 20 3. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le point de connexion est formé par une bille de signal conductrice.
4. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont la
- 25 base est formée au moins en partie par un matériau isolant recouvert d'au moins une couche conductrice, l'entrée-sortie étant formée par un trou métallisé traversant le matériau isolant.
5. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes
- 30 comprenant en outre une structure coaxiale blindant le point de connexion.
6. Boîtier selon les revendications 5 et 3 dans lequel la structure coaxiale est formée par des billes de masse, conductrices, reliées électriquement à la cage de Faraday, placées autour de la bille de signal.

7. Boîtier selon la revendication 6 dans lequel les billes de masse placées autour de la bille de signal sont au moins au nombre de trois.
- 5 8. Boîtier selon la revendication 7 dans lequel les billes de masse sont réparties autour de la bille de signal sur 360°.
9. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel un composant est placé dans le volume intérieur du boîtier, le
10 composant étant porté par un radiateur formant une face du boîtier, le radiateur étant opposé à la face portant la surface de montage.
10. Montage comprenant un boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes et un circuit multicouche, le boîtier étant monté
15 sur le circuit multicouche, le circuit multicouche comprenant au moins un plan de masse conducteur, un trou métallisé est réalisé dans le circuit multicouche en regard du point de connexion du boîtier, de manière à acheminer le signal à travers le plan de masse vers une piste du circuit.
- 20 11. Montage selon les revendications 10 et 6 dans lequel les billes de masse du boîtier sont reliées à au moins un plan de masse conducteur du circuit multicouche.
- 25 12. Montage selon l'une quelconque la revendication 10 ou 11, comprenant un second plan de masse conducteur, les deux plans de masse étant de part et d'autre de la piste.
13. Montage selon la revendication 10, 11 ou 12 dans lequel les plans de masses conducteurs du circuit sont reliés entre eux par des trous métallisés.

REVENDICATIONS

1. Boîtier hyperfréquence délimitant un volume intérieur, comprenant au moins :
 - une cage de Faraday formée par une surface conductrice entourant le volume intérieur,
- 5 - un point de connexion placé à l'extérieur de la cage de Faraday, le point de connexion étant destiné à être relié électriquement à un circuit extérieur,
- une entrée-sortie traversant la cage de Faraday et reliée électriquement au point de connexion,
- 10 caractérisé en ce que le boîtier comprend en outre :
 - une base formant une face du boîtier, la surface extérieure de la base formant une surface de montage destinée à être appliquée sur le circuit extérieur, le point de connexion étant placé sur la surface de montage, de sorte que le point de connexion est placé entre la cage de Faraday et le
- 15 circuit extérieur lorsque le boîtier est monté sur le circuit extérieur.

2. Boîtier selon la revendication 1 dans lequel le point de connexion est relié à l'entrée-sortie par une liaison droite, la liaison étant perpendiculaire au circuit extérieur lorsque le boîtier est monté dessus.
- 20
3. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le point de connexion est formé par une bille de signal conductrice.

4. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont la
- 25 base est formée au moins en partie par un matériau isolant recouvert d'au moins une couche conductrice, l'entrée-sortie étant formée par un trou métallisé traversant le matériau isolant.

5. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes
- 30 comprenant en outre une structure coaxiale blindant le point de connexion.

6. Boîtier selon les revendications 5 et 3 dans lequel la structure coaxiale est formée par des billes de masse, conductrices, reliées électriquement à la cage de Faraday, placées autour de la bille de signal.

7. Boîtier selon la revendication 6 dans lequel les billes de masse placées autour de la bille de signal sont au moins au nombre de trois.

5 8. Boîtier selon la revendication 7 dans lequel les billes de masse sont réparties autour de la bille de signal sur 360°.

9. Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel un composant est placé dans le volume intérieur du boîtier, le
10 composant étant porté par un radiateur formant une face du boîtier, le radiateur étant opposé à la face portant la surface de montage.

10. Montage comprenant un boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes et un circuit multicouche, le boîtier étant monté
15 sur le circuit multicouche, le circuit multicouche comprenant au moins un plan de masse conducteur, un trou métallisé est réalisé dans le circuit multicouche en regard du point de connexion du boîtier, de manière à acheminer le signal à travers le plan de masse vers une piste du circuit.

20 11. Montage selon les revendications 10 et 6 dans lequel les billes de masse du boîtier sont reliées à au moins un plan de masse conducteur du circuit multicouche.

12. Montage selon l'une quelconque la revendication 10 ou 11, comprenant
25 un second plan de masse conducteur, les deux plans de masse étant de part et d'autre de la piste.

13. Montage selon la revendication 10, 11 ou 12 dans lequel les plans de masses conducteurs du circuit sont reliés entre eux par des trous métallisés.

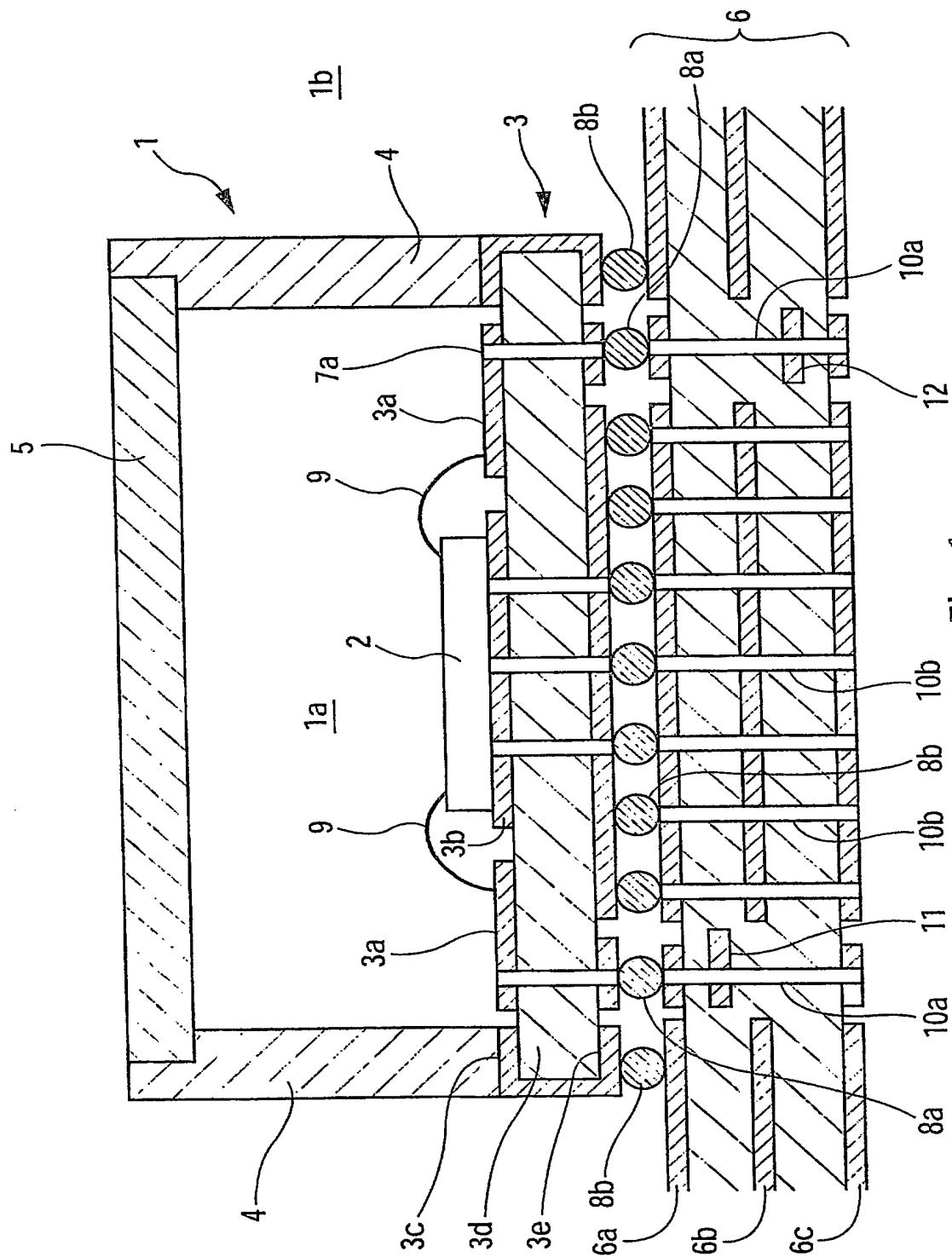


Fig. 1

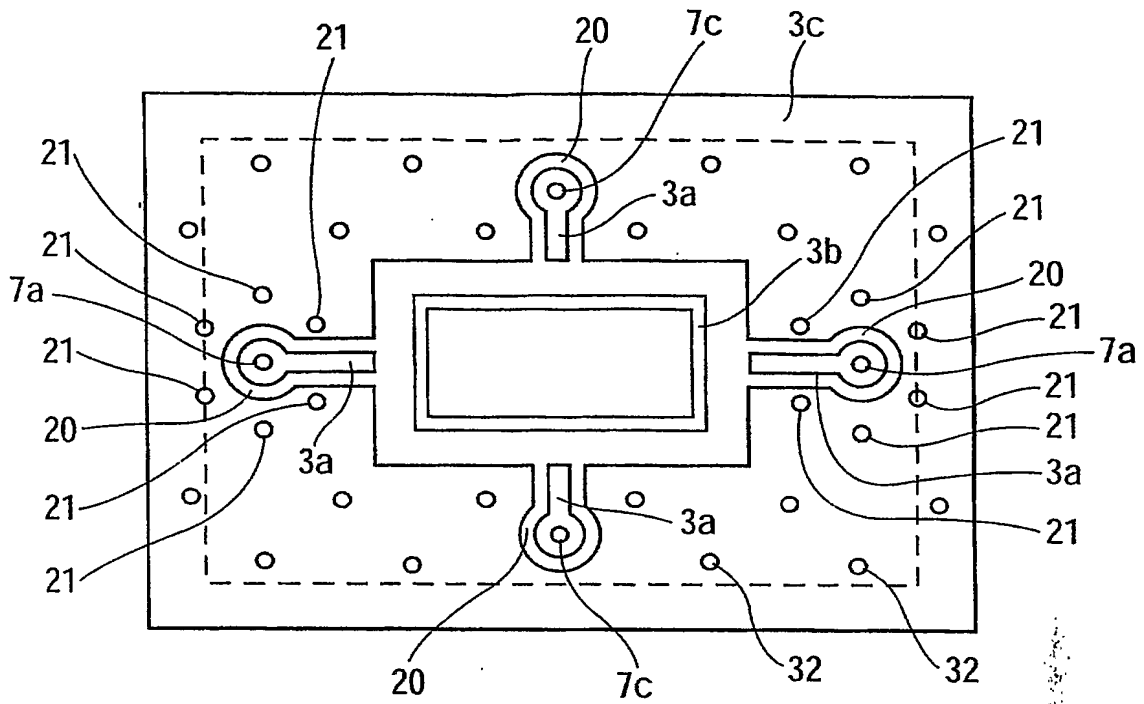


Fig. 2

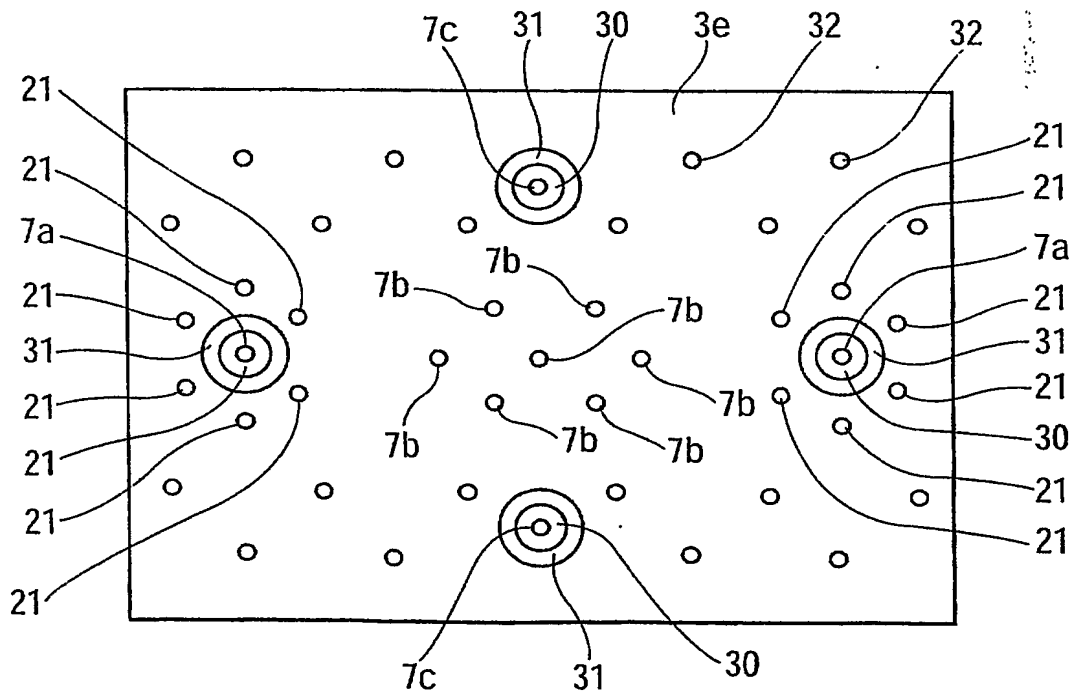


Fig. 3

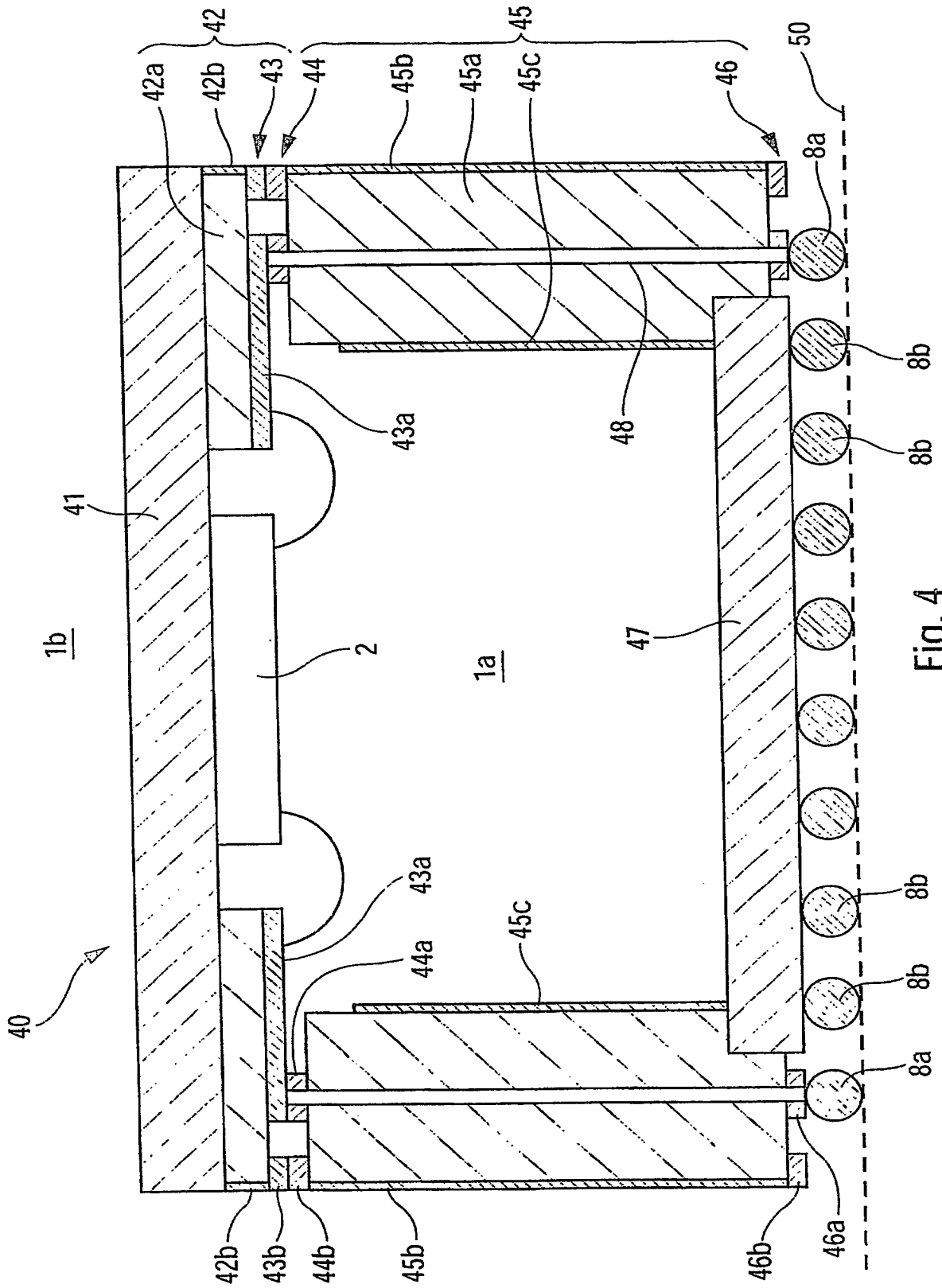


Fig. 4

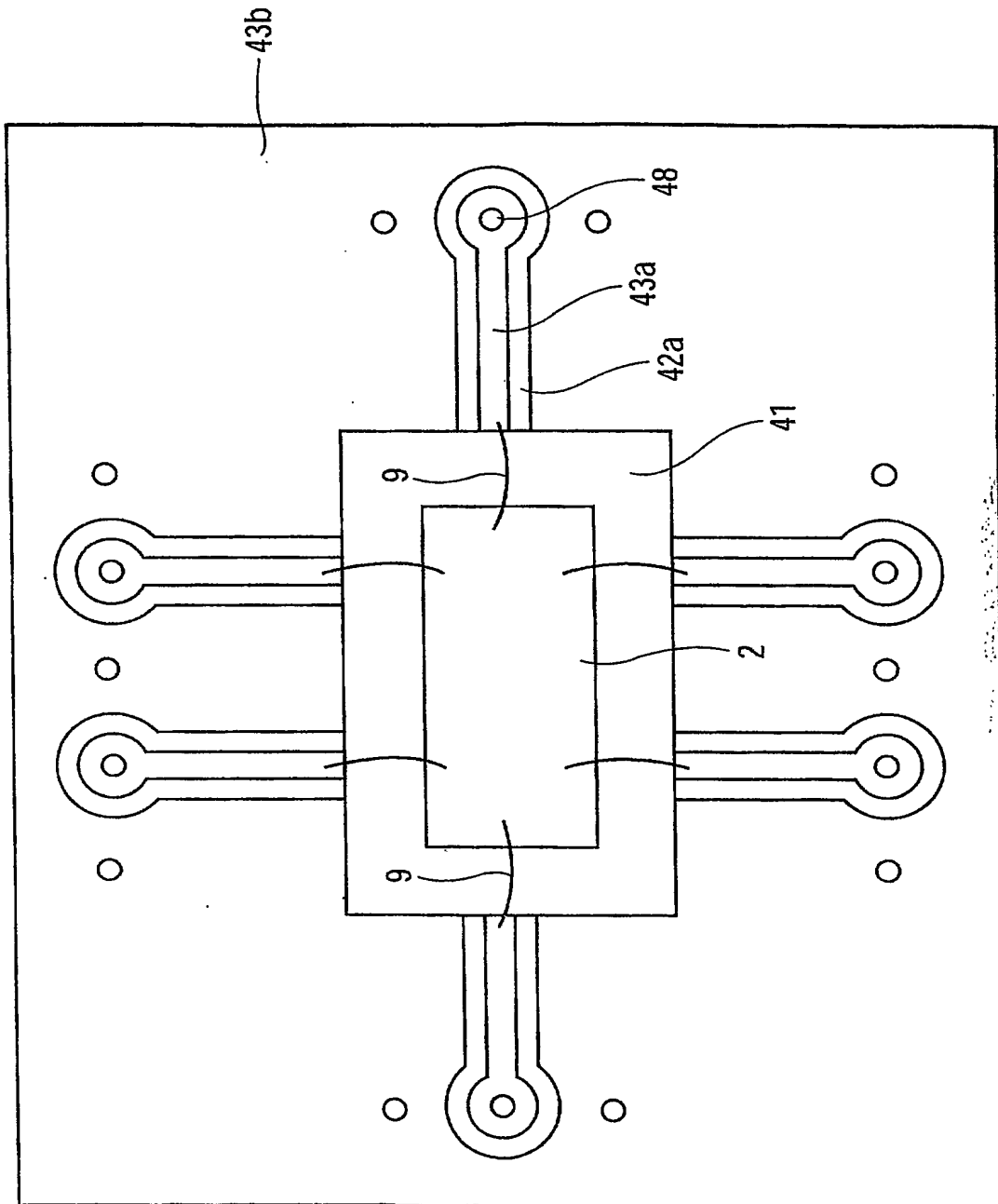


Fig. 5

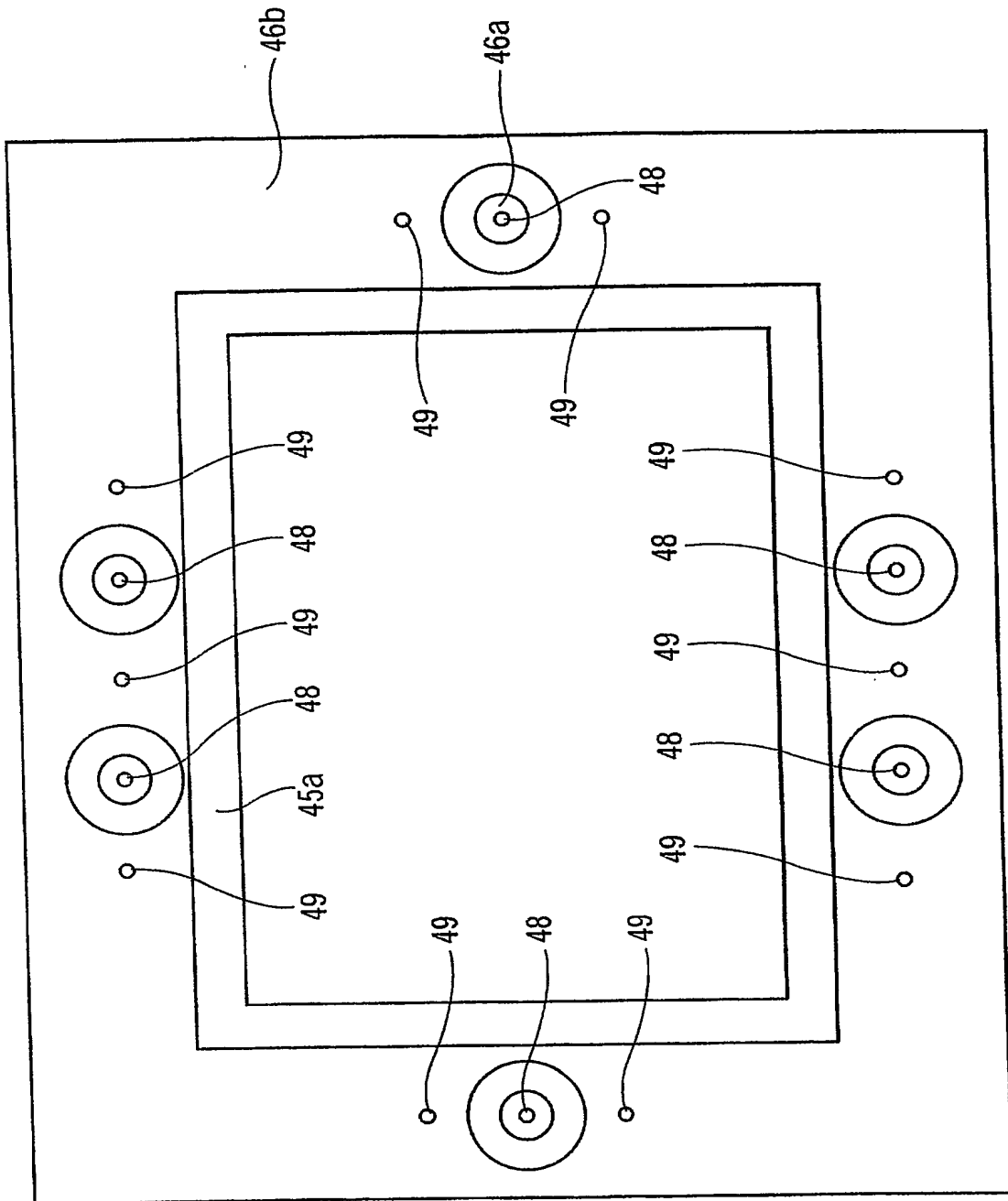


Fig. 6

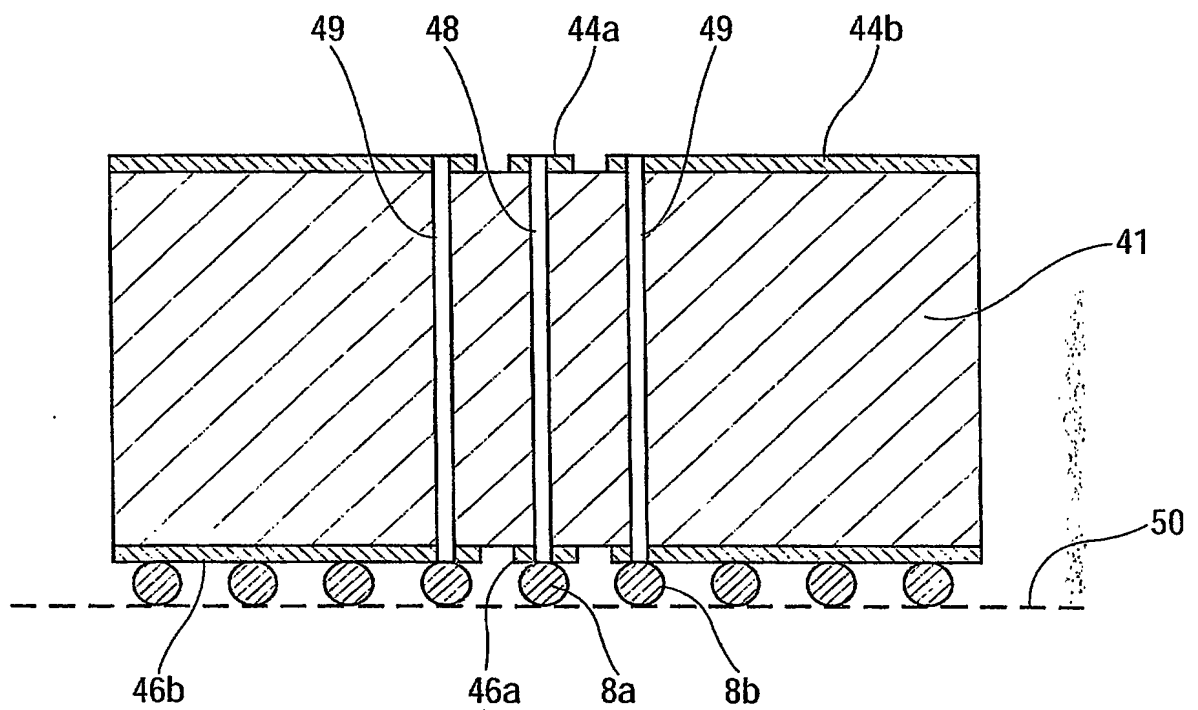
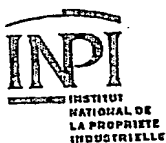


Fig. 7



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11 235 02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DE 113 W / 261399

| | | | |
|--|----------------------|--|---------------|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) 62973 | | | |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 0216363 | |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) BOITIER HYPERFREQUENCE A MONTAGE DE SURFACE ET MONTAGE CORRESPONDANT AVEC UN CIRCUIT MULTICOUCHE. | | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : THALES | | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). | | | |
| Nom | | KERTESZ | |
| Prénoms | | Philippe | |
| Adresse | Rue | THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13. Avenue du Président Salvador Allende | |
| | Code postal et ville | 94117 | ARCUEIL Cedex |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | LEDAIN | |
| Prénoms | | Bernard | |
| Adresse | Rue | THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13. Avenue du Président Salvador Allende | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | CABAN-CHASTAS | |
| Prénoms | | Daniel | |
| Adresse | Rue | THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13. Avenue du Président Salvador Allende | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) 1 - M.C. ZUO? Ivan CHAPEROT | | | |

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.